

03500.017894.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
TOSHIKI NAKAYAMA )  
Application No.: 10/772,359 )  
Filed: February 6, 2004 )  
RE: COLOR IMAGE FORMING )  
APPARATUS AND COLOR, )  
MEASUREMENT CONTROLLING )  
METHOD THEREFOR : March 23, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

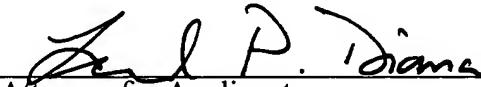
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed  
is a certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2003-033516, filed February 12, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant

Registration No. 29,296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

NY-MAIN 416691 v1

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CF017894  
US/sug  
10/772,359  
Gau:NYA

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-033516  
Application Number:

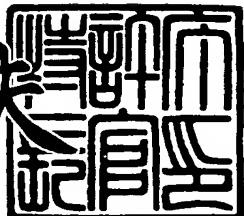
[ST. 10/C] : [JP2003-033516]

出願人 キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2004年 3月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 226328  
【提出日】 平成15年 2月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03G 15/01  
【発明の名称】 カラー画像形成装置およびカラー画像形成装置の測色制御方法およびコンピュータが読み取り可能な記憶媒体およびプログラム  
【請求項の数】 26  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
【氏名】 仲山 寿樹  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代表者】 御手洗 富士夫  
【代理人】  
【識別番号】 100071711  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小林 将高  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 006507  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9703712

【プルーフの要否】 要



4

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー画像形成装置およびカラー画像形成装置の測色制御方法  
およびコンピュータが読み取り可能な記憶媒体およびプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 転写材上に形成される現像材色別の各画像に光を照射し、該  
画像からの反射光を光センサにより検出する測色手段と、

各現像材色に対応する画像の形成条件から予想される反射率に応じて測色手段  
の検出条件を各現像材色毎に可変設定する設定手段と、

前記設定手段により可変設定された検出条件に従い前記測色装置が検出する反  
射光に基づき画像形成条件を調整する制御手段と、  
を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】 前記検出条件は、光源の光量であることを特徴とする請求項  
1記載のカラー画像形成装置。

【請求項 3】 前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間であることを特徴  
とする請求項 1記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】 前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間と検出画像の搬送  
方向の長さであることを特徴とする請求項 1記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大  
きいほど光源の光量を減らし、予想される反射率が小さいほど光量を増やすよう  
変えることを特徴とする請求項 2記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大  
きいほど蓄積時間を減らし、予想される反射率が小さいほど蓄積時間を増やすよ  
う変えることを特徴とする請求項 3または 4記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大  
きいほど画像の搬送方向の長さを短くし、予想される反射率が小さいほど画像の  
搬送方向の長さを長くすることを特徴とする請求項 6記載のカラー画像形成装置  
。

【請求項 8】 前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源  
と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサを

備えることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のカラー画像形成装置。

**【請求項9】** 前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備えることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のカラー画像形成装置。

**【請求項10】** 前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、画像からの反射光を分光する手段と分光された光の強度を測定する複数の画素からなるセンサを備えることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のカラー画像形成装置。

**【請求項11】** 前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備え、各光源を1つずつ点灯して、各光源に対応した反射光をセンサで検出する際、画像形成条件から予想される分光反射率に応じて各光源の光量を変えることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のカラー画像形成装置。

**【請求項12】** 転写材上に形成された画像に光を照射し、画像からの反射光を光センサにより検出する測色装置を備えたカラー画像形成装置において、検出画像の形成条件から予想される反射率だけでなく実測された画像の反射率に応じて測色装置の検出条件を変え、測色装置の検出結果に基づき画像形成条件を調整することを特徴とするカラー画像形成装置。

**【請求項13】** 転写材上に形成される現像材色別の各画像に光を照射し、該画像からの反射光を光センサにより検出する測色ステップと、

各現像材色に対応する画像の形成条件から予想される反射率に応じて測色手段の検出条件を各現像材色毎に可変設定する設定ステップと、

前記設定ステップにより可変設定された検出条件に従い前記測色手段が検出する反射光に基づき画像形成条件を調整する制御ステップと、  
を有することを特徴とするカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項14】** 前記検出条件は、光源の光量であることを特徴とする請求項13記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項15】** 前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間であることを特徴とする請求項13記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 16】** 前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間と検出画像の搬送方向の長さであることを特徴とする請求項 13 記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 17】** 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど光源の光量を減らし、予想される反射率が小さいほど光量を増やすよう変えることを特徴とする請求項 14 記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 18】** 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど蓄積時間を減らし、予想される反射率が小さいほど蓄積時間を増やすよう変えることを特徴とする請求項 15 または 16 記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 19】** 前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど画像の搬送方向の長さを短くし、予想される反射率が小さいほど画像の搬送方向の長さを長くすることを特徴とする請求項 18 記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 20】** 前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサを備えることを特徴とする請求項 13 から 19 のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 21】** 前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備えることを特徴とする請求項 13 から 19 のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 22】** 前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、画像からの反射光を分光する手段と分光された光の強度を測定する複数の画素からなるセンサを備えることを特徴とする請求項 13 から 19 のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項 23】** 前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備え、各光源を1つずつ点灯して、各光源に対応した反射光をセンサで検出する際、画像形成条件から予想される分光反射率に応じて各

光源の光量を変えることを特徴とする請求項13から19のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項24】** 転写材上に形成された画像に光を照射し、画像からの反射光を光センサにより検出する測色装置を備えたカラー画像形成装置の測色制御方法において、検出画像の形成条件から予想される反射率だけでなく実測された画像の反射率に応じて測色装置の検出条件を変え、測色装置の検出結果に基づき画像形成条件を調整することを特徴とする請求項13から23のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法。

**【請求項25】** 請求項13～24のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法を実現するプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

**【請求項26】** 請求項13～24のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法を実現することを特徴とするプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、出力画像を自動的に測色する測色装置を備えた電子写真方式、静電記憶方式等の複写機、プリンタなどのカラー画像を形成可能なカラー画像形成装置およびカラー画像形成装置の測色制御方法およびコンピュータが読み取り可能な記憶媒体およびプログラムに関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、カラー画像形成装置等には形成される画像情報を検出するための測色装置を備えている場合がある。

##### 【0003】

図13は、この種のカラー画像形成装置で利用可能な測色装置の構成を説明する図であり、(a)はその画像検出例を示し、(b)は画像検出回路(フォトダイオードの出力電流を電圧に変換する回路)の一例を示す。なお、本例は、フォトダイオードを用いたトナーからの反射光を検出するセンサの例である。

## 【0004】

図13の(a)において、201はフォトダイオード(センサ)であり、102は光源となるLEDで一定の光量でトナーを照明する。

## 【0005】

104は搬送される転写材1上に形成された検出対象のトナーパッチであり、該トナーパッチ104からの反射光206はフォトダイオード201に入射しフォトカレントが発生する。フォトカレントは抵抗器202により光電変換出力(電圧信号)V203に変換される。

## 【0006】

この光電変換出力V203はトナー面の反射光量をリアルタイムに反映している。このようなフォトダイオードを用いたセンサで測色装置を形成することができる。

## 【0007】

具体的には、LED102として、例えばR(赤) G(緑) B(青)といった発光スペクトルの異なる3つのLEDをそれぞれ色別に設け、測定対象のトナーパッチに対してそれぞれ独立にLEDを発光させ、各LEDに対応したセンサの出力を得ることにより、トナーパッチからの反射光のR, G, B成分を得ることができ、色空間処理等におけるL\*a\*b\*やXYZといった色度を計算することができる。

## 【0008】

図14は、従来のカラー画像形成装置で利用される蓄積型のラインセンサの画素構成を示すブロック図である。

## 【0009】

204はセンサアレイで、画像207～220からなる。205は読み出し回路、206はリセット回路である。なお、画素207～209, 220は表面を遮光した画素である。画像210～219は光に反応する画素列である。

## 【0010】

画素207, 220は端部に位置することによるセンサ特性のばらつきを吸収するダミー画素を兼ねる。

### 【0011】

ここでは、簡単のため光に反応する画素が10画素の例を示したが必要に応じて有効画素数は決定される。ダーク画素は前半に3ビット後半に1ビットの例を示したもの、画素間の光の漏れこみ度合いや使用するシステムの要請によってビット数は増減される。

### 【0012】

図15は、図14に示した蓄積型のラインセンサの動作タイミングを説明するタイミングチャートである。

### 【0013】

まず、ポートP1にリセットパルス221を印加することによりセンサ201をリセットした後、リセットを解除し蓄積を開始する。蓄積の間、センサ201の蓄積容量(図示せず)は入射光量に応じた光電流で充電される。

### 【0014】

ただし、遮光されたビットは画素部で発生する暗電流により蓄積容量が充電される。所定時間  $t_a$  蓄積後、ポートP2に対して転送パルス222を印加すると、センサ201の出力は一括して読み出し回路205に転送され、読み出し回路205内のシフトレジスタにより、ポートP3を介して入力されるシフトパルス223に基づき1画素ごとに、ポートP4より出力信号224としてシリアルに出力される。

### 【0015】

この際、ダークの画素208に対応した出力を暗時出力とし、それ以降の有効画素の出力から減算することにより、センサ201の暗電流による誤差分を補正した信号が得られる。このような蓄積型センサでも測色装置を形成することができる。

### 【0016】

具体的にはセンサ表面に、例えばRGBのフィルタを設け、可視光領域全体にスペクトルを持つ白色LEDのような光源で測定対象のトナーパッチを照明し、フィルタに対応したセンサ201の出力を得ることにより、トナーパッチからの反射光のR, G, B成分が得られ、上述した色空間処理における  $L^* a^* b^*$  や XY

Zといった色度を計算することができる。

### 【0017】

図16は、この種のカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図であり、例えば4連ダンデム型のカラーレーザプリンタの場合に対応する。

### 【0018】

また、カラーレーザプリンタは、画像形成部において画像信号に基づいて形成される画像光により静電潜像を形成し、この静電潜像を現像して可視画像を形成し、更に、このカラー可視画像を記録媒体である転写材へ転写し、次いで、カラー可視画像を定着させるものである。

### 【0019】

図16において、画像形成部は、現像色の数だけ並置したステーション毎の感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5K、一次帯電手段としての注入帶電器7Y, 7M, 7C, 7K、現像器8Y, 8M, 8C, 8K、トナーカートリッジ11Y, 11M, 11C, 11K、中間転写体12、給紙部、転写部および定着部13によって構成されている。

### 【0020】

感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kは、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kを画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。

### 【0021】

感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kへの露光光はスキャナ部10Y, 10M, 10C, 10Kから送られ、感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kの表面に選択的に露光することにより、順次静電潜像が形成される。

### 【0022】

一次帯電手段として、ステーション毎にイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の感光ドラムを帯電させるための4個の注入帶電器7Y, 7M, 7C, 7Kを備え、各注入帶電器にはスリーブ7YS, 7MS, 7CS, 7KSが具備されている。

### 【0023】

現像手段として、上記静電潜像を可視化するために、ステーション毎にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の現像を行う4個の現像器8Y, 8M, 8C, 8Kとを備え、各現像器にはスリーブ8YS, 8MS, 8CS, 8KSが設けられている。尚、各々の現像器は装置本体に対して脱着可能に取り付けられている。

### 【0024】

中間転写体12は、駆動ローラ18a、および従動ローラ18b, 18cに張設された無端ベルト体であって、感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kに接触しており、カラー画像形成時に時計周り方向に回転し、各色用の一次転写ローラ6Y, 6M, 6C, 6Kの作用によって順次転写を受ける。

### 【0025】

給紙手段（給紙口）としての給紙カセット2または給紙トレー3には転写材1が収容されており、転写材1は給紙ローラ4および搬送ローラ24などにより構成される搬送路25を搬送されてレジストローラ23に到達する。これはレジ前センサ19によって検知される。

### 【0026】

画像形成時には、レジ前センサ19によって中間転写体12上のカラー可視画像が転写領域に到達するタイミングを合わせられて、所定時間、転写材の搬送を停止させる。転写材1がレジストローラ23から転写領域に給紙され、中間転写体12に2次転写ローラ9が接触して転写材1を狭持搬送することにより転写材1に中間転写体12上のカラー可視画像を同時に重畳転写する。

### 【0027】

2次転写ローラ9は、中間転写体12上にカラー可視画像を重畳転写している間は実線にて示すように中間転写体12に当接させるが、印字処理終了時は、点線にて示す位置に離間する。

### 【0028】

定着部13は、転写材1を搬送させながら、転写されたカラー可視画像を定着させるものであり、図13に示すように転写材1を加熱する定着ローラ14と転

写材1を定着ローラ14に圧接させるための加圧ローラ15とを備えている。定着ローラ14と加圧ローラ15は中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ16, 17が内蔵されている。すなわち、カラー可視画像を保持した転写材1は定着ローラ14と加圧ローラ15により搬送されるとともに、熱および圧力を加えることによりトナーが表面に定着される。

#### 【0029】

可視画像定着後の転写材1は、その後図示しない排出ローラによって図示しない排紙部に排出して画像形成動作を終了する。転写材1の定着部13からの排紙は定着排紙センサ20によって検知される。

#### 【0030】

クリーニング手段21は、中間転写体12上に形成された4色のカラー可視画像を転写材1に転写した後の廃トナーを蓄える。

#### 【0031】

色ずれ検出手段22は転写材1上に色ずれ検出パッチを形成し、各色間の主走査、副走査方向のずれ量を検出し、画像データを微調整することにより色ずれを低減するようにフィードバックをかける。

#### 【0032】

上記多色画像形成装置を使用する際、環境の変化や長時間の使用による装置各部に変動が生じると、得られる画像の濃度や色度が変動してしまう。

#### 【0033】

特に電子写真方式のカラー画像形成装置の場合、わずかな濃度変動でもカラーバランスが崩れてしまう恐れがあるので、常に一定の濃度、階調性を保つ必要がある。

#### 【0034】

そこで、各色のトナーに対して絶対湿度に対応した数種類の露光量や現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブル(LUT)などの階調補正手段を備え、図示しない温湿度センサによって測定された絶対湿度に基づいて、その時のプロセス条件や階調補正值を選択している。

#### 【0035】

また、画像形成処理中、装置各部に環境変動に伴って画像形成色に変動が起こっても、一定の濃度、階調性、色味が得られるように、各色のトナーで濃度検知用のトナー像(以下トナーパッチという)を中間転写体上に作成し、このトナーパッチを検出手段22と同等の位置に配置した光学センサで検知し、その結果より露光量、現像バイアスなどのプロセス条件にフィードバックをかけて濃度制御を行うことで安定した画像を得るようにしている。

#### 【0036】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多色画像形成装置において安定した画像を得るため、従来例のセンサと制御方法を用いた測色装置で、定着後の紙上トナーパッチの測色を行うには次のような問題があった。

#### 【0037】

つまり、安定した画像を得るため、転写材上にさまざまな色度のトナーパッチを形成し、それらの色度を上記センサ201で実際に測色して、所望の色度との違いを求め、プロセス条件にフィードバックをかける必要がある。

#### 【0038】

また、トナーパッチの反射率は高いものから低いものまでまちまちで、センサ201の出力が飽和近くから暗時出力近くまで変動する。濃度が濃く、反射率が低いパッチの場合、出力が小さくなり信号のA/D変換時の量子化誤差や読み出し系のノイズに埋もれてしまい正しい信号を得ることができない。

#### 【0039】

従って、反射率の低いパッチの場合、測色精度が悪くなり、その結果を画像形成装置にフィードバックし色安定化を図る場合、逆に色味が不安定になるという弊害が生じてしまうという問題があった。

#### 【0040】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、検出手対象の色画像の形成条件より予想される反射率に適応して測色条件を変えて反射光量を検出し、該検出される各色画像の反射光量から画像形成条件を調整することにより、各色画像の反射率に依らず、精度よく各色画像の測色を行い、検

出対象の色画像の色味や濃度を正確に検出して、色再現性に優れたカラー画像を形成できるカラー画像形成装置およびカラー画像形成装置の測色制御方法およびコンピュータが読み取り可能な記憶媒体およびプログラムを提供することにある。

#### 【0041】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のカラー画像形成装置は以下に示す構成を備える。

#### 【0042】

本発明に係る第1の発明は、転写材上に形成される現像材色別の各画像に光を照射し、該画像からの反射光を光センサにより検出する測色手段（例えば図1に示す測色装置26）と、各現像材色に対応する画像の形成条件から予想される反射率に応じて測色手段の検出条件を各現像材色毎に可変設定する設定手段（図示しないコントローラ部）と、前記設定手段により可変設定された検出条件に従い前記測色装置が検出する反射光に基づき画像形成条件を調整する制御手段（図示しないコントローラ部）とを有することを特徴とする。

#### 【0043】

本発明に係る第2の発明は、前記検出条件は、光源の光量であることを特徴とする。

#### 【0044】

本発明に係る第3の発明は、前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間であることを特徴とする。

#### 【0045】

本発明に係る第4の発明は、前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間と検出画像の搬送方向の長さであることを特徴とする。

#### 【0046】

本発明に係る第5の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど光源の光量を減らし、予想される反射率が小さいほど光量を増やすことを特徴とする。

#### 【0047】

本発明に係る第6の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される

反射率が大きいほど蓄積時間を減らし、予想される反射率が小さいほど蓄積時間を増やすよう変えることを特徴とする。

#### 【0048】

本発明に係る第7の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど画像の搬送方向の長さを短くし、予想される反射率が小さいほど画像の搬送方向の長さを長くすることを特徴とする。

#### 【0049】

本発明に係る第8の発明は、前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサを備えることを特徴とする。

#### 【0050】

本発明に係る第9の発明は、前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備えることを特徴とする。

#### 【0051】

本発明に係る第10の発明は、前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、画像からの反射光を分光する手段と分光された光の強度を測定する複数の画素からなるセンサを備えることを特徴とする。

#### 【0052】

本発明に係る第11の発明は、前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備え、各光源を1つずつ点灯して、各光源に対応した反射光をセンサで検出する際、画像形成条件から予想される分光反射率に応じて各光源の光量を変えることを特徴とする。

#### 【0053】

本発明に係る第12の発明は、転写材上に形成された画像に光を照射し、画像からの反射光を光センサにより検出する測色装置を備えたカラー画像形成装置において、検出画像の形成条件から予想される反射率だけでなく実測された画像の反射率に応じて測色装置の検出条件を変え、測色装置の検出結果に基づき画像形成条件を調整することを特徴とする。

#### 【0054】

本発明に係る第13の発明は、転写材上に形成される現像材色別の各画像に光を照射し、該画像からの反射光を光センサにより検出する測色ステップ（図11に示すステップ（148））と、各現像材色に対応する画像の形成条件から予想される反射率に応じて測色装置の検出条件を各現像材色毎に可変設定する設定ステップ（図11に示すステップ（141）～（146））と、前記設定ステップにより可変設定された検出条件に従い前記測色手段が検出する反射光に基づき画像形成条件を調整する制御ステップ（図示しない）とを有することを特徴とする。

#### 【0055】

本発明に係る第14の発明は、前記検出条件は、光源の光量であることを特徴とする。

#### 【0056】

本発明に係る第15の発明は、前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間であることを特徴とする。

#### 【0057】

本発明に係る第16の発明は、前記検出条件は、蓄積型センサの蓄積時間と検出画像の搬送方向の長さであることを特徴とする。

#### 【0058】

本発明に係る第17の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど光源の光量を減らし、予想される反射率が小さいほど光量を増やすよう変えることを特徴とする。

#### 【0059】

本発明に係る第18の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど蓄積時間を減らし、予想される反射率が小さいほど蓄積時間を増やすよう変えることを特徴とする。

#### 【0060】

本発明に係る第19の発明は、前記検出条件は、画像の形成条件から予想される反射率が大きいほど画像の搬送方向の長さを短くし、予想される反射率が小さいほど画像の搬送方向の長さを長くすることを特徴とする。

**【0061】**

本発明に係る第20の発明は、前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサを備えることを特徴とする。

**【0062】**

本発明に係る第21の発明は、前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備えることを特徴とする。

**【0063】**

本発明に係る第22の発明は、前記測色装置は、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、画像からの反射光を分光する手段と分光された光の強度を測定する複数の画素からなるセンサを備えることを特徴とする。

**【0064】**

本発明に係る第23の発明は、前記測色装置は、3つ以上の異なるスペクトルをもつ光源と、1つ以上のセンサを備え、各光源を1つずつ点灯して、各光源に対応した反射光をセンサで検出する際、画像形成条件から予想される分光反射率に応じて各光源の光量を変えることを特徴とする。

**【0065】**

本発明に係る第24の発明は、転写材上に形成された画像に光を照射し、画像からの反射光を光センサにより検出する測色装置を備えたカラー画像形成装置の測色制御方法において、検出画像の形成条件から予想される反射率だけでなく実測された画像の反射率に応じて測色装置の検出条件を変え、測色装置の検出結果に基づき画像形成条件を調整することを特徴とする。

**【0066】**

本発明に係る第25の発明は、請求項13～24のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法を実現するプログラムをコンピュータが読み取り可能な記憶媒体に記憶したことを特徴とする。

**【0067】**

本発明に係る第26の発明は、請求項13～24のいずれかに記載のカラー画像形成装置の測色制御方法を実現するプログラムであることを特徴とする。



### 【0068】

#### 【発明の実施の形態】

##### 〔第1実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明を適用したカラー画像形成装置に用いる測色装置と制御方法の詳細な実施形態を説明する。

### 【0069】

図1は、本発明の第1実施形態を示すカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図であり、図16と同一のものには同一の符号を付してある。

### 【0070】

図1において、26は測色装置で有り、定着部13の配設位置よりも下位となる位置で、記録媒体に形成されるパッチ画像を測色する。なお、測色装置26は図示しないコントローラ部からの制御信号に基づき、例えば図11に示す制御手順に従って、検出対象の色画像の形成条件より予想される反射率に適応して測色条件を変えて反射光量を検出し、該検出される単色又は混色画像の反射光量から画像形成条件を調整することにより、単色又は混色画像の反射率に依らず、精度よく各色画像の測色を行い、検出対象の色画像の色味や濃度を正確に検出して、色再現性に優れたカラー画像を形成可能に構成している。

### 【0071】

なお、本実施形態では、測色装置26を定着後の紙上トナーの色を検出するセンサとして使用するため、図1の定着部13と排紙口(図示せず)の中間の位置に配置する。

### 【0072】

本画像形成装置にて、転写材1に定着されたトナーパッチからの反射光を読み取ったRGBの各センサの出力から、現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブルなどの階調補正手段にフィードバックをかけ、転写材上に所望の色味を出すように制御できる。

### 【0073】

この際、トナーパッチの反射率が低い場合でもLEDの光量を増やすことにより、ノイズに埋もれず正確な信号を取り出せるため、精度の高い情報に基づいた



画像形成条件の制御が可能となり、色安定化制御の精度向上が図れる。なお、その他の画像形成装置の動作は従来例と同じであるため、その説明は省略する。

#### 【0074】

図2は、図1に示した測色装置26の検出回路の一例を示す回路図である。

#### 【0075】

図2において、受光部はRGBの各カラーフィルタをつけたフォトダイオード101R, 101G, 101Bで構成している。フォトダイオード101R, 101G, 101Bで発生した光電流は抵抗器102R, 102G, 102Bでそれぞれ電圧信号に変換され、オペアンプで構成したバッファ106, 107, 108でインピーダンス変換された出力信号111R, 111G, 111Bとなる。

#### 【0076】

一方、照明系は可視光全域に発行スペクトルをもつ白色LED103と、オペアンプ105、抵抗器104、NPNトランジスタ110からなるLEDの駆動電流制御回路で構成する。白色LED103に流す電流を制御するための電圧信号109は、図示しないDAコンバータより供給される。

#### 【0077】

オペアンプ105の非反転入力端子に入力した電圧信号109が抵抗器104のアノード側に発生するようにオペアンプ105により帰還がかかる。従って、電圧信号109と抵抗器104の抵抗値で決まる電流がNPNトランジスタ110のエミッタに流れ、ほぼ同じコレクタ電流が白色LED103の駆動電流となる。従って、電圧信号109の電圧レベルを制御することにより、白色LED103の駆動電流を調整して、発光光量を調整することができる。

#### 【0078】

図3は、図1に示した測色装置26による測色動作を説明する図であり、図4は、図1に示した測色装置26の検出動作を説明する特性図であり、(a)は図3に示したパッチ114～117(矢印方向の先頭からCMYK単色ないしはこれらの混色の(図4の(a)の横軸方向が形成されるパッチ)が形成されるものとする)に一定光量で照射した際に、検出される予想反射率(図4の(a)の縦

軸方向) を示し、図4の (b) が、図4の (a) に対するパッチ114～117に対する光量調整状態を示し、図4の (b) の縦軸に照射光量を示し、横軸方向にそれぞれのパッチ114～117を示している。

#### 【0079】

なお、図3において、112は照明系を示し、113は3つのフォトダイオードから成る受光部である。

#### 【0080】

図3に示すように、それぞれの現像材が転写される転写材1は、図中の矢印方向(左向き)に搬送して、転写材1の上にトナーパッチ114～117を形成しておく。ここで、転写材1上のトナーパッチ114の反射率が一番大きく、次第に小さくなりトナーパッチ117の反射率が最小となる。

#### 【0081】

カラー画像形成装置の色安定制御のためには、より多くのトナーパッチを検出して、画像形成条件にフィードバックした方が望ましいものの、ここでは簡単のため4つのパッチを読む場合を説明する。

#### 【0082】

受光部113はトナーパッチ114～117からの反射光を次々に受光し、それぞれに対応したRGB信号111R, 111G, 111Bを出力する。

#### 【0083】

この際のCMYK各トナーの載り量といった、画像形成条件から予想される反射率は、図4の (a) に示すように徐々に小さくなる。これに対して図の4 (b) のように照明系112に印加される入力電圧を予想される反射率に応じて変化させることによりLED駆動電流、即ち光量を調整し、ほぼ出力が一定となるよう制御することができる。

#### 【0084】

本制御を行わない場合、黒色に対応するトナーパッチ117のように低い反射率のパッチに対しては、出力111が小さくなりAD変換する際の量子化誤差や読み出し回路のノイズに信号が埋もれてしまい、正しい反射光のRGB成分が得られない。

### 【0085】

また、黒色のように反射率の低いトナーパッチに合わせて、図4の（b）に示すように光量を増やしておくと、反射率の高い、例えばY色のパッチ114の場合とセンサ出力が飽和してしまい、この場合も正しい測色ができなくなる。

### 【0086】

一方、本制御を入れることにより画像形成条件から反射率が低いと予想されるパッチの場合、照明系112からの光量を増やすため、信号レベルが小さい状態で読み出すことが無くなり、量子化誤差や読み出し系のノイズの影響を受けにくく、より正確な反射光のRGB成分を得ることができる。

### 【0087】

なお、AD変換した後のRGB信号は同一光量条件の値に変換し（一例としてはLEDの光量はほぼ駆動電流に比例するため、測定時に設定したDAコンバータの値の逆数に対応した値をかければ良い）、対応するトナーパッチの色度を計算し、目標とする色度とのずれを補正するように画像形成条件を変更する。

### 【0088】

なお、どのようなパッチを形成し、画像形成装置にどのようなフィードバックをかけるかについては、本出願人が特願2001-273508や特願2001-297068で提案している。

### 【0089】

また、予想される反射率に対する光量の変え方は、反射率が低い方が光量を大きくするのが基本であり、図5の（a）に示すように予想される反射率に反比例して（LEDの許容される光量の上限は超えない範囲で）連続的に変化させても良いし、図5の（b）に示すように、ある反射率の範囲では一定の光量で、その範囲を越えた場合あらたな光量を設定するような段階的な制御をしても良い。

### 【0090】

なお、センサとしては、フォトダイオードに限らず、フォトトランジスタのように入射光に応じた出力電流を発生するセンサや、CCDやCMOSセンサのように入射光に応じた出力電流を蓄積した後電圧に変換して出力する蓄積型センサでも良いことは言うまでもない。



### 【0091】

また、ここでは白色光源にカラーフィルタをつけたセンサの例を示したもののは、3つの異なるスペクトルの光源とカラーフィルタを設けない1つのセンサを用いて、1つのトナーパッチについて3つ以上の光源を次々に点灯しそれぞれの光源に対応したセンサ出力を求めるようにしても良いことは言うまでもない。

### 【0092】

なお、RGBの成分毎の反射率はパッチの色味によって変るため、可視光全体の反射率が大きくとも個別の光源のスペクトルに対応した反射率が小さい色味のパッチもある。この場合、1つのトナーパッチに対して複数の光源に流す電流をそれぞれ変えて、出力がほぼ一定となるよう制御しても良い。

### 【0093】

以上示したように、第1実施形態における画像形成装置によれば、すなわち、カラー画像形成装置で形成されたトナーパッチの色度検出の際、予想されるトナーパッチの反射率に応じて光源の光量を後述する回路により変えることにより、反射率の大きなトナーパッチ（例えばY色のパッチ）に対しても出力が飽和せず、反射率の小さいトナーパッチ（例えばK色のパッチ）に対してもAD変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、精度の高い色度情報を得ることができる。

### 【0094】

さらに、得られた情報を用いてカラー画像形成装置にフィードバックすることにより色安定性の向上を実現できる。

### 【0095】

#### 〔第2実施形態〕

第1実施形態では、測色装置26内の白色LED103の光量を可変制御して、センサ出力111R, 111G, 111Bを調整する場合について説明したが、LED103に対する駆動電流を大きく変えて発光光量を制御した場合、数秒間は光量が安定しないという問題が有り、搬送されている転写材上のパッチを検出する場合、パッチの検出間隔が延びてしまい、限られた転写材のサイズの中で検出できるパッチの数が減少しまうという問題があった。



### 【0096】

そこで、本実施形態では、白色LED103の光量を変化させずに、測色の精度を上げる測色装置を提案する。

### 【0097】

このため、本実施形態では、図3に示す測色装置の受光部113として、例えばCMOSセンサに代表される蓄積型のセンサを用いる。照明系の白色LED103は、第1実施形態と同じく可視光全域にスペクトルをもつ白色LEDを用いるため説明を省略する。

### 【0098】

図6は、本発明の第2実施形態を示すカラー画像形成装置の測色装置内の回路構成を説明する図であり、本実施形態では、センサ素子として、CMOSタイプの蓄積型センサを使用する例である。

### 【0099】

図7は、図6に示したCMOSセンサの動作を説明するタイミングチャートである。以下、CMOSセンサの1つの画素の動作を説明する。図6において、124は光を検出するフォトダイオードである。125はセンサリセット信号 $\phi_r$ に基づきフォトダイオードをリセット電位 $V_r$ にリセットするNMOSFET、126は、フォトダイオード124のアノード電位 $V_{pd}$ をソースフォロアで出力するためのPMOSFETである。

### 【0100】

127はゲートに定電圧 $V_b$ が印加されフォースフォロアに定電流を供給するPMOSFETである。128は転送信号 $\phi_t$ に基づき各センサの出力をコンデンサ129に一括して転送するためのNMOSFETである。

### 【0101】

130は前記コンデンサ129に転送された電荷をシフトレジスタ132の出力 $\phi_{sr1}$ に応じて出力ライン $V_{out}$ に出力するためのNMOSFETである。131は出力ラインリセット信号 $\phi_{hr}$ に基づき出力ライン $V_{out}$ を電圧 $V_{hr}$ にリセットするためのNMOSFETである。

### 【0102】

なお、本実施形態では、図6に示すセンサをRGB各色に対応して3画素分（画素121, 122, 123）設けており、各画素の表面にRGBのオンチップカラーフィルタを設けることにより、反射光のうちR, G, B 3色の信号を検出することが可能となる。

#### 【0103】

出力ラインVoutに出力された信号をオペアンプ等でバッファした後AD変換することにより、トナー面で反射した反射光のうちR, G, Bの各波長に対応した光を所定時間蓄積した信号を得ることができる。

#### 【0104】

なお、各駆動信号はカラー画像形成装置の動作を制御するCPU等（図示せず）から供給される。

#### 【0105】

以下、図7のタイミングチャートを用いて、本実施形態におけるCMOSセンサの動作を説明する。

#### 【0106】

ここでは、第1実施形態で示した4つのトナーパッチのうち予想される反射率の小さいパッチ116とパッチ117のパッチ検出動作について説明する。

#### 【0107】

まず、図1に示した画像形成装置により、記憶されるパッチ画像データに基づき各画像ステーションで転写材1に被検出用パッチを形成する。

#### 【0108】

そして、図3に示した照明系の白色LED103は検出中、ずっと一定電流で発光させておく。

#### 【0109】

このとき、タイミング時間t1で、センサリセット信号φrがハイ状態(H)となり、NMOSFET125がオンしフォトダイオードのアノードは電圧Vrにリセットされる。タイミング時間t2で、センサリセット信号φrがロウ状態(L)となり、フォトダイオード124のリセットが解除されると、センサの蓄積が開始する。



### 【0110】

なお、タイミング時間  $t_2$  のタイミングは、隣のトナーパッチとの測色時の混色をさけるため、転写材上のトナーパッチが充分センサの検出範囲に入った状態に設定する。

### 【0111】

そして、蓄積中フォトダイオード 124 のアノード電位  $V_{p\,d\,1}$  は入射光の R 成分による光電流により上昇する。同様に画素 122, 123 のフォトダイオードのアノード電位  $V_{p\,d\,2}$ ,  $V_{p\,d\,3}$  も入射する光 G 成分と B 成分の強度に応じて上昇する。

### 【0112】

所定蓄積時間経過後、タイミング時間  $t_3$  において、転送信号  $\phi_t$  をハイ状態 (H) すると、NMOSFET 128 がオンし、アノード電位  $V_{p\,d\,1}$  をソースフォロア回路でバッファした出力電圧をコンデンサ 129 に転送する。

### 【0113】

そして、タイミング時間  $t_4$  において、転送信号  $\phi_t$  がロウ状態 (L) となり、コンデンサ 129 への転送を終了させる。この間が蓄積時間 ( $t_s$ ) 116 となる。画素 122, 123 も同様に動作する。

### 【0114】

その後、シフトレジスタ 132 を動作させ、シフトパルス  $\phi_{s\,r\,1}$  をハイ状態 (H) とし NMOSFET 130 をオンし、センサの出力である出力パルス  $V_{o\,u\,t}$  を読み出す。

### 【0115】

そして、読み出された出力パルス  $V_{o\,u\,t}$  は、AD変換器(図示せず)でAD変換され画像形成装置の動作を制御するCPU(図示せず)のメモリに収納される。

### 【0116】

1つのセンサの出力を読み出した後、出力ラインは、パルス  $\phi_{h\,r}$  をハイ状態 (H) とすることにより、NMOSFET 131 によって、リセットパルス  $V_{h\,r}$  にリセットされる。シフトレジスタは、次々にシフトパルス  $\phi_{s\,r\,2}$ ,  $\phi_{s\,r\,3}$  をオンし引き続く G, B のフィルタ対応したセンサ出力を読み出す。

**【0117】**

トナーパッチ116に対応する信号を読み出した後は、同様にトナーパッチ117の検出を行う。

**【0118】**

この際の蓄積時間（ $t_{s117}$ ）は、画像形成条件より予想される反射率に応じて増減させることが本実施形態の特徴である。この例ではトナーパッチ116に比較してトナーパッチ117の濃度が濃く画像形成条件から予想される反射率が低いため、トナーパッチ117に対応する蓄積時間 $t_{s117}$ を $t_{s116}$ より長くし、反射率の低いパッチに関してもセンサの出力がA/D変換時の量子化誤差や読み出し系のノイズレベルに比べて大きくなるようにする。図示していないものの、逆に予想される反射率の大きなトナーパッチの場合、蓄積時間を短くしてセンサの飽和を防止する。

**【0119】**

なお、本測色装置をカラー画像形成装置に搭載し、画質の安定化を図る場合、A/D変換した後の複数のトナーパッチに対応したR/G/B信号は同一蓄積時間の条件の値に変換し（一例としては測定時の蓄積時間の逆数に対応した値をかければ良い）、対応するトナーパッチの色度を計算し、各色のトナーに対応した絶対湿度に応じた数種類の露光量や、現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブルなどの階調補正手段にフィードバックをかけ、転写材上に所望の色味を出すように制御する点は第1実施形態と同様であるので説明を省略する。

**【0120】**

図8は、図6に示したコンデンサ129に対する蓄積時間と予想反射率との対応を説明する特性図であり、（a）は予想される反射率に反比例（するように連続的に蓄積時間を変える場合に対応し、（b）はある範囲の反射率の場合は一定の蓄積時間とするよう段階的に変える例である。なお、（a）、（b）において、縦軸は蓄積時間を示し、横軸は予想反射率を示す。

**【0121】**

また、予想されるトナーパッチの反射率と蓄積時間の関係は、反射率が小さいほうが蓄積時間を長くすることが基本であるものの、図8の（a）に示すように



、予想される反射率に反比例するように連続的に蓄積時間を変えてよいし、図8の（b）に示すように、ある範囲の反射率の場合は一定の蓄積時間とするよう段階的に変えてよい。

#### 【0122】

以上示したように蓄積型センサを用い、その蓄積時間をトナーパッチの画像形成条件より予想される反射率に応じて蓄積時間を変えることにより、トナーパッチごとのLEDの光量調整なしに、反射率の小さいトナーパッチに対してもAD変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、精度の高い色情報を得ることができる。さらに得られた情報を用いてカラー画像形成装置の色安定性の向上を実現できる。

#### 【0123】

なお、ここではトナーの色度を検出するセンサとしてRGBの3つのフィルタを載せた3つのセンサの例を示した。

#### 【0124】

しかし、センサは3つに限定されず対称性をよくするため両側に複数のダミー画素を設けたり、RGBの各フィルタに対応した画素を複数設け、それらの出力の和や平均をとってトナーパッチの位置的むらを平均化して精度を向上させるような制御を行っても良いことは言うまでもない。また、フィルタの透過する波長もRGBに限ったものではない。

#### 【0125】

さらにトナーパッチからの反射光をプリズムや回折格子で分光し各画素に異なる波長範囲の光が入射するようにした多数のセンサを設けたラインセンサや、R・G・BのLEDといった異なる発光波長の光源を切り替えて1つのセンサでトナーパッチの反射光を測定する場合でも同様の効果があることは言うまでも無い。

#### 【0126】

また、ここでは蓄積型のセンサとしてCMOSセンサの例を示した。しかし、特にセンサの種類によらず、蓄積型センサであればCCDやBASISのようなセンサであってもよいことは言うまでも無い。

### 【0127】

#### 〔第3実施形態〕

上記第2実施形態では、各トナーパッチの長さを一定とし、予想される反射率によって蓄積時間を変化させる場合について説明したが、検出する最も反射率の低いトナーパッチにあわせて蓄積時間の最大値を決め、それに対応したトナーパッチの長さに全てのトナーパッチの長さを設定した場合、限られた転写材の長さの間に形成できるパッチの数が減ってしまい、さまざまなパッチの実際の色度と目標とする色度の比較ができなくなる。この結果、少ないパッチの検出結果に基づきカラー画像形成装置の色安定化を図ることとなり精度上不利となる。

### 【0128】

また、転写材を測定のたびに停止させて測定しパッチの数を減らさないようにすることも考えられるものの、下記の理由から望ましくない。すなわち、制御が複雑になる、測色のためにかかる時間が延びてスループットが落ちる、転写材が定着器を通過するまでは転写材を止めることができず測色装置を配置できる箇所が制限される等である。

### 【0129】

そこで、本実施形態では、トナーパッチの形成条件から予想される反射率に応じて、蓄積型センサの蓄積時間を変えるだけでなく、トナーパッチの搬送方向の長さを可変とすることを特徴とする。

### 【0130】

なお、図2に示した測色装置における使用するセンサの構成は、第2実施形態と同じため説明を省略する。

### 【0131】

図9は、図6に示したCMOSセンサの動作を説明するタイミングチャートであり、図7と同一のものには同一の符号を付してある。なお、本動作例も、第2実施形態と同様に相対的に反射率の低いトナーのパッチ116とパッチ117に関する動作を説明する。

### 【0132】

まず、転写材1に各トナーパッチの形成条件から予想される反射率に応じてパ

ッチの長さを変化させたトナーパッチを形成する。図3に示した照明系の白色LED103はパッチ検出中、ずっと一定電流で発光させておく。

### 【0133】

タイミング時間t1で、リセット信号 $\phi_r$ がハイ状態(H)となり、NMOSFET125がオンしフォトダイオードのアノードは電圧 $V_r$ にリセットされる。そして、タイミング時間t2で $\phi_r$ がロウ状態(L)となり、フォトダイオード124のリセットが解除されると、蓄積が開始する。

### 【0134】

そして、蓄積中フォトダイオード124のアノードの電位 $V_{pd1}$ は光電流により上昇する。同様に画素122, 123のフォトダイオードのアノード電位 $V_{pd2}$ ,  $V_{pd3}$ も入射する光の強度に応じて上昇する。

### 【0135】

所定時間経過後、時間t3において $\phi_t$ がハイ状態になると、NMOSFET128がオンし、 $V_{pd1}$ をソースフォロア回路でバッファした出力電圧をコンデンサ129に転送する。

### 【0136】

そして、タイミング時間t4において $\phi_t$ をロウ状態(L)とし、コンデンサ129への転送を終了させる。この間が蓄積時間t<sub>s116</sub>となる。その後、シフトレジスタ132を動作させ、タイミング時間t5で $\phi_{sr1}$ をハイ状態(H)としNMOSFET130をオンし、センサの出力を $V_{out}$ に読み出す。

### 【0137】

そして、読み出された信号はAD変換器(図示せず)でAD変換され画像形成装置の動作を制御するCPU(図示せず)のメモリに収納される。1つのセンサの出力を読み出した後、出力ラインは $\phi_{hr}$ をハイ状態(H)とすることにより、NMOSFET121によって $V_{hr}$ にリセットされる。次に、シフトレジスタは次々に $\phi_{sr2}$ ,  $\phi_{sr3}$ をオンし、引き続くG, Bのカラーフィルタに対応したセンサ出力を読み出す。

### 【0138】

1つ目のトナーパッチ116に対応する信号を読み出した後は、同様にトナー

パッチ117の検出を行う。トナーパッチ116に比較してトナーパッチ117の濃度が濃く画像形成条件から予想される反射率が低いため、トナーパッチ117に対応する蓄積時間  $t_{s117}$  を  $t_{s116}$  より長くし、反射率の低いパッチに関してもセンサの出力がAD変換時の量子化誤差や読み出し系のノイズレベルに比べて大きくなるようにすることは、第2実施形態と同じである。

#### 【0139】

本実施形態では、さらに予想される反射率に応じてパッチの搬送方向の長さを変えている。反射率が相対的に低いトナーパッチ117の搬送方向の長さを延ばしているので蓄積時間を延ばしても、センサの検出範囲が次のパッチにかかることは無く検出が行える。逆に予想される反射率の大きいパッチの場合は、搬送方向のパッチの長さと蓄積時間を短くでき、限られた転写材の長さを効率的に使って検出可能なパッチ数を減らすこと無く精度の高い測色が可能となる。

#### 【0140】

なお、図6に示した測色装置を画像形成装置に搭載し、画質の安定化を図る場合、AD変換した後の複数のトナーパッチに対応したRGB信号は同一蓄積時間の条件の値に変換し（一例としては、測定時の蓄積時間の逆数に対応した値をかければ良い）、対応するトナーパッチの色度を計算し、現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブルなどの階調補正手段にフィードバックをかけ、転写材上に所望の色味を出すように制御する点は、第1実施形態と同様であるので説明を省略する。

#### 【0141】

また、第2実施形態と同様予想されるトナーパッチの反射率と蓄積時間の関係は、反射率が小さいほうが蓄積時間を長くすることが基本であるものの、図8の(a)に示すように、予想される反射率に反比例するように連続的に蓄積時間を変えてもよいし、図8の(b)に示すように、ある範囲の反射率の場合は一定の蓄積時間とするよう段階的に変えてよい。

#### 【0142】

なお、予想されるトナーパッチの反射率に応じた搬送方向のパッチの長さの換え方は、反射率が小さいほうがパッチを長くすることが基本であるものの、図1

0の(a)に示すように、予想される反射率に反比例するように連続的にパッチの長さを変えてよいし、図10の(b)に示すように、ある範囲の反射率の場合は一定の長さとするよう段階的に変えてよい。

#### 【0143】

以上示したように蓄積型センサを用い、その蓄積時間をトナーパッチの画像形成条件より予想される反射率に応じて蓄積時間を持つことにより、トナーパッチごとのLEDの光量調整なしに、反射率の小さいトナーパッチに対してもAD変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、精度の高い色情報を得ることができる。

#### 【0144】

また、予想される反射率に応じてパッチの長さを変えることにより、限られた転写材の長さを有効に使って、検出できるパッチの数を減らすこと無しに、上記精度の高い測色を実現でき、ここから得られた情報を用いてカラー画像形成装置の色安定性の向上を実現できる。

#### 【0145】

なお、ここではトナーの色度を検出するセンサとしてRGBの3つのフィルタを載せた3つのセンサの例を示した。しかし、センサは3つに限定されず対称性をよくするため両側に複数のダミー画素を設けたり、RGBの各フィルタに対応した画素を複数設け、それらの出力の和や平均をとってトナーパッチの位置的むらを平均化して精度を向上させるような制御を行っても良いことは言うまでもない。また、フィルタの透過する波長もRGBに限ったものではない。

#### 【0146】

さらに分光測光方式に対応し異なる波長範囲の光が入射するようにした多数のセンサを設けたラインセンサや、R・G・BのLEDといった異なる発光波長の光源を切り替えて1つのセンサでトナーパッチの反射光を測定する場合でも同様の効果があることは言うまでも無い。また、ここでは蓄積型のセンサとしてCMOSセンサの例を示した。しかし、特にセンサの種類によらず、蓄積型センサであればCCDやBASISのようなセンサであってもよいことは言うまでも無い。

### 【0147】

#### 〔第4実施形態〕

上記第1実施形態～第3実施形態では、トナーパッチの形成条件から反射率を予想して光量や蓄積時間を制御した。この方式は画像形成が正常に行われていることを前提としており、画像形成条件が著しく正常な状態からずれていた場合、センサ出力が飽和したり（反射率が極端に大きい側にずれていた場合）、逆に極端に信号レベルが小さくなってしまう恐れがある。

### 【0148】

そこで、本実施形態では、測色装置がトナーパッチ形成条件からの予想反射率だけでなく、実測した反射率に基づき光量や、蓄積時間を図示しないコントローラ基板に設けられるROMに記憶された測定制御プログラムをCPUが実行して制御し、画像形成条件が著しく通常の状態からずれていた場合でも、正確な測色を可能とするように構成してもよい。以下、その実施形態について説明する。なお、画像形成装置の構成は、図1に示したカラー画像形成装置の場合を示す。

### 【0149】

図11は、本発明に係るカラー画像形成装置における測色処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、（141）～（148）は各ステップを示す。

### 【0150】

まず、例えばCMYKを混色した標準パッチの測色を行い（141）、信号レベルの大小を判断して（142）、測色装置のセンサの各信号レベルが正常であると判断した場合は、上記第1～第3実施形態のいずれかの測色処理で示した方法でトナーパッチの検出を行う（148）。

### 【0151】

一方、ステップ（142）で、測色装置のセンサの各信号レベルが正常でないと判断した場合は、ステップ（143）で、信号レベルが正常ではないものの、極端に大きかったり、小さかったりせず、蓄積時間の調整で補正可能であるかどうかを判断して、蓄積時間の調整で補正可能であると判断した場合、ステップ（144）で、蓄積時間補正係数を設定して（144）、ステップ（148）へ進む。

### 【0152】

なお、蓄積時間補正係数は、第2、第3実施形態で示したような蓄積時間調整を行ってトナーパッチからの反射光を検出する際に、全てのトナーパッチの蓄積時間に掛け算すべき係数で、特に画像形成条件に異常が無く、所定の信号レベルが得られた場合が「1」であり、信号レベルが小さすぎる場合は、「1」より大きい係数となる。

### 【0153】

また、上限は測色の際センサの検出エリアが次のパッチに及ばないような蓄積時間となる値である。信号レベルが大きい場合、「1」より小さい値となる。

### 【0154】

一方、ステップ（143）で、蓄積時間の調整で補正可能でないと判断した場合、ステップ（145）で、すなわち、標準パッチの信号レベルが蓄積時間では補正可能範囲外の場合、光量で信号レベルが調整可能な範囲かどうかを判断する。なお、最大光量はLEDの定格電流で決まるため、光量で調整できる範囲には制限がある。

### 【0155】

そして、ステップ（145）で、光量で調整可能な範囲であると判断した場合、新しい光量を設定して（146）、ステップ（148）へ進む。

### 【0156】

一方、ステップ（145）で、光量で調整可能な範囲でないと判断した場合、すなわち、範囲外の場合、ステップ（147）で、画像形成条件異常警告を出して、パッチ検出処理を終了する。

### 【0157】

なお、補正の必要がない、または、蓄積時間と光量で調整可能な場合、トナーパッチ1～n（nはトナーパッチの数）を測色して測定を終了する。以上のように画像形成条件が正常な状態からずれていた場合でも、実際にパッチの信号を読み取った信号の大小（パッチの反射率）に基づき蓄積時間や光源の光量を調整することにより、正確なトナーパッチの測色が可能となる。

### 【0158】

以下、図12に示すメモリマップを参照して本発明に係るカラー画像形成装置で読み出し可能なデータ処理プログラムの構成について説明する。

#### 【0159】

図12は、本発明に係るカラー画像形成装置で読み出し可能な各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップを説明する図である。

#### 【0160】

なお、特に図示しないが、記憶媒体に記憶されるプログラム群を管理する情報、例えばバージョン情報、作成者等も記憶され、かつ、プログラム読み出し側のOS等に依存する情報、例えばプログラムを識別表示するアイコン等も記憶される場合もある。

#### 【0161】

さらに、各種プログラムに従属するデータも上記ディレクトリに管理されている。また、各種プログラムをコンピュータにインストールするためのプログラムや、インストールするプログラムが圧縮されている場合に、解凍するプログラム等も記憶される場合もある。

#### 【0162】

本実施形態における図11に示す機能が外部からインストールされるプログラムによって、ホストコンピュータにより遂行されていてもよい。そして、その場合、CD-ROMやフラッシュメモリやFD等の記憶媒体により、あるいはネットワークを介して外部の記憶媒体から、プログラムを含む情報群を出力装置に供給される場合でも本発明は適用されるものである。

#### 【0163】

以上のように、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

#### 【0164】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な

機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

#### 【0165】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、EEPROM等を用いることができる。

#### 【0166】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0167】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0168】

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形（各実施形態の有機的な組合せを含む）が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0169】

本発明の様々な例と実施形態を示して説明したが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は、本明細書内の特定の説明に限定されるのではない。

#### 【0170】

本実施形態によれば、トナーパッチの形成条件から予想される反射率に応じて

測色装置の光源の光量を制御するので、具体的には、転写材上のトナーパッチからの反射光を検出して色度を求める測色装置において、トナーパッチの反射率に応じて光源の光量を変化させ、反射率の小さなパッチに対しても信号成分を大きくしてから読み取っているため、A/D変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、パッチの反射率によらず精度の高い測色が可能となる。

#### 【0171】

さらに、本測色装置をカラー画像形成装置に搭載し、トナーパッチから得られた色度を画像形成条件にフィードバックすることにより、安定した色味の画像を得ることができる。

#### 【0172】

このように、光源の光量を制御することは、反射率の低いトナーパッチであっても大きな信号レベルで読み出すことができ量子化誤差や回路のノイズの影響を低減したS/Nの良い検出ができる。

#### 【0173】

また、トナーパッチの形成条件から予想される反射率に応じて測色装置の蓄積型センサの蓄積時間を制御するので、具体的には、転写材上のトナーパッチからの反射光を検出して色度を求める測色装置において、トナーパッチの反射率に応じて蓄積型センサの蓄積時間を変化させ、反射率の小さなパッチに対しても信号成分を大きくしてから読み取っているため、A/D変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、パッチの反射率によらず精度の高い測色が可能となる。

#### 【0174】

また、光源の光量を変えないため、光量を変化させる際、光量が安定するまでの時間、測色を待つ必要が無く、限られた転写材の長さに対して検出できるパッチ数を増やすことができる。言い換えれば、蓄積時間を制御することは反射率の低いトナーパッチであっても大きな信号レベルで読み出すことができ量子化誤差や回路のノイズの影響を低減したS/Nの良い検出ができる。

#### 【0175】

従って本測色装置をカラー画像形成装置に搭載し、トナーパッチから得られた

色度を画像形成条件にフィードバックする際、より多くのパッチからの情報に基づきフィードバックをかけることができ、より安定した色味の画像を得ることができる。

#### 【0176】

さらに、トナーパッチの形成条件から予想される反射率に応じて、測色装置の蓄積型センサの蓄積時間を制御するとともに、トナーパッチの搬送方向の長さを制御するので、具体的には、転写材上のトナーパッチからの反射光を検出して色度を求める測色装置においてトナーパッチの反射率に応じて蓄積型センサの蓄積時間を変化させる際、反射率に応じてトナーパッチの長さも変えて、つまり、トナーパッチの長さを制御して、蓄積時間を延ばして測色する際の隣のトナーパッチとの混色を防止しするとともに、転写材の長さを有効に利用し、限られた転写材の長さの中でできるだけ多くのトナーパッチを精度良く検出できる。

#### 【0177】

従って、反射率の低いパッチでも A/D 変換時の量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を低減でき、パッチの反射率によらず精度の高い測色が可能となるだけでなく、限られた転写材の長さの中でさらに多くのトナーパッチの検出が可能となる。

#### 【0178】

これにより、本測色装置をカラー画像形成装置に搭載し、トナーパッチから得られた色度を画像形成条件にフィードバックする際、より多くのパッチからの情報に基づきフィードバックをかけることができ、より安定した色味の画像を得ることができる。

#### 【0179】

また、トナーパッチの形成条件から予想される反射率と実測のパッチの反射率（信号レベル）に応じて、測色装置の光源の光量や蓄積型センサの蓄積時間を制御するので、実測のパッチの反射率に応じて測色条件を変化させることは、画像形成条件が正常な状態からずれていっても正確にトナーパッチを測色できる。

#### 【0180】

具体的には、転写材上のトナーパッチからの反射光を検出して色度を求める測

色装置において、トナーパッチの形成条件だけでなく、実測したパッチからの反射光の強度により測定条件を変えて測色を行うため、トナーパッチの画像形成条件が正常な状態よりずれていたとしても、トナーパッチの反射率によらず量子化誤差や読み出し回路のノイズの影響を受けにくい充分な信号振幅が得られるため、精度の良い測色が可能となる。

### 【0181】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、検出対象の色画像の形成条件より予想される反射率に適応して測色条件を変えて反射光量を検出し、該検出される各色画像の反射光量から画像形成条件を調整するので、各色画像の反射率に依らず、精度よく各色画像の測色を行い、検出対象の色画像の色味や濃度を正確に検出して、色再現性に優れたカラー画像を形成できるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施形態を示す画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

##### 【図2】

図1に示した測色装置の検出回路の一例を示す回路図である。

##### 【図3】

図1に示した測色装置による測色動作を説明する図である。

##### 【図4】

図2に示した測色装置の検出動作を説明する特性図である。

##### 【図5】

図2に示した測色装置の検出動作を説明する特性図である。

##### 【図6】

本発明の第2実施形態を示す画像形成装置の測色装置内の回路構成を説明する図である。

##### 【図7】

図6に示したCMOSセンサの動作を説明するタイミングチャートである。

**【図8】**

図6に示したコンデンサに対する蓄積時間と予想反射率との対応を説明する特性図である。

**【図9】**

図6に示したCMOSセンサの動作を説明するタイミングチャートである。

**【図10】**

図6に示した測色装置の検出動作を説明する特性図である。

**【図11】**

本発明に係る画像形成装置における測色処理手順の一例を示すフローチャートである。

**【図12】**

本発明に係る画像形成装置で読み出し可能な各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップを説明する図である。

**【図13】**

この種の画像形成装置で利用可能な測色装置の構成を説明する図である。

**【図14】**

従来の画像形成装置で利用される蓄積型のラインセンサの画素構成を示すプロック図である。

**【図15】**

図14に示した蓄積型のラインセンサの動作タイミングを説明するタイミングチャートである。

**【図16】**

この種の多色画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

**【符号の説明】**

26 測色装置

101, 124 フォトダイオード

102, 104 抵抗器

103 LED

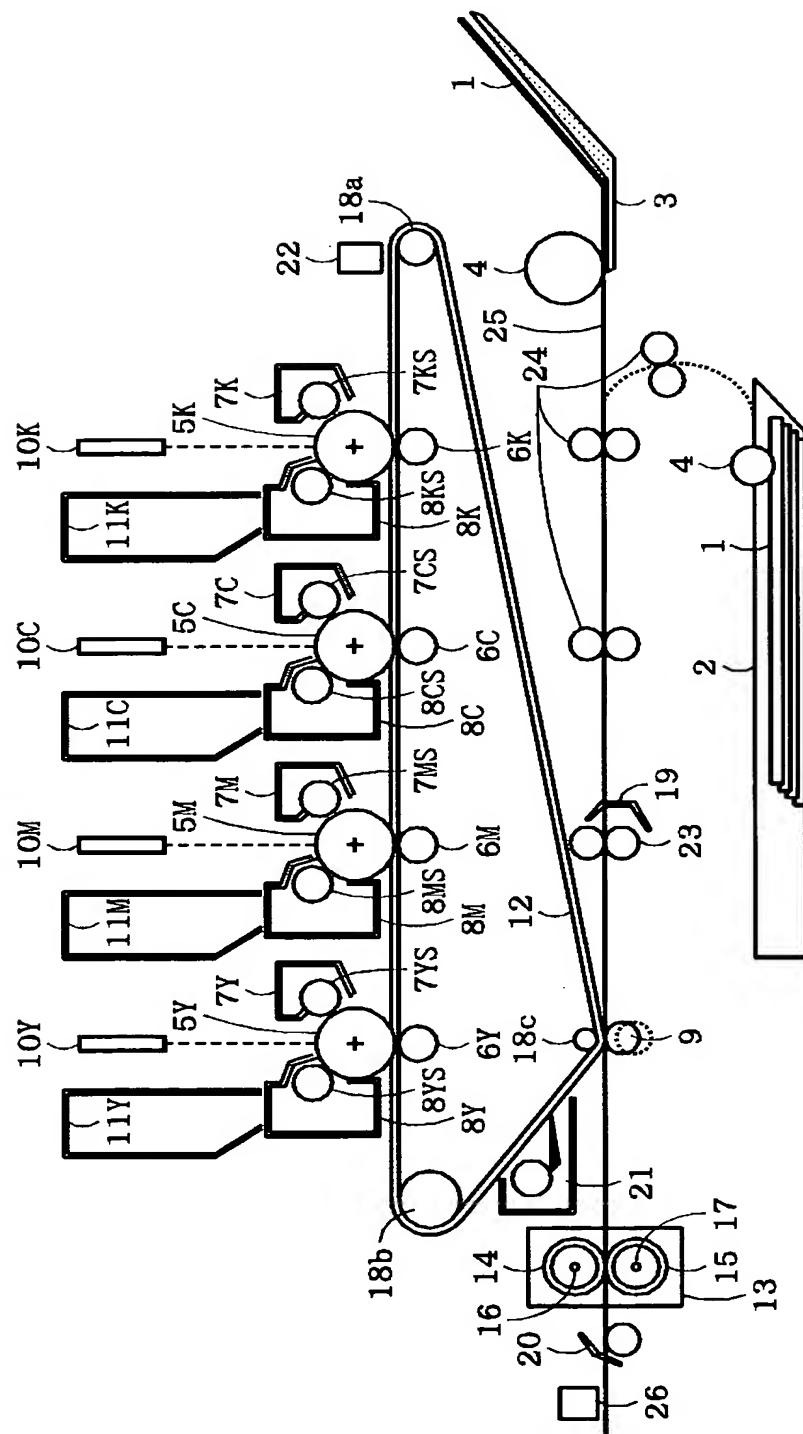
105~108 オペアンプ

- 110 NPNトランジスタ
- 112 装置の照明系
- 113 測色装置の受光部
- 114～117 トナーパック

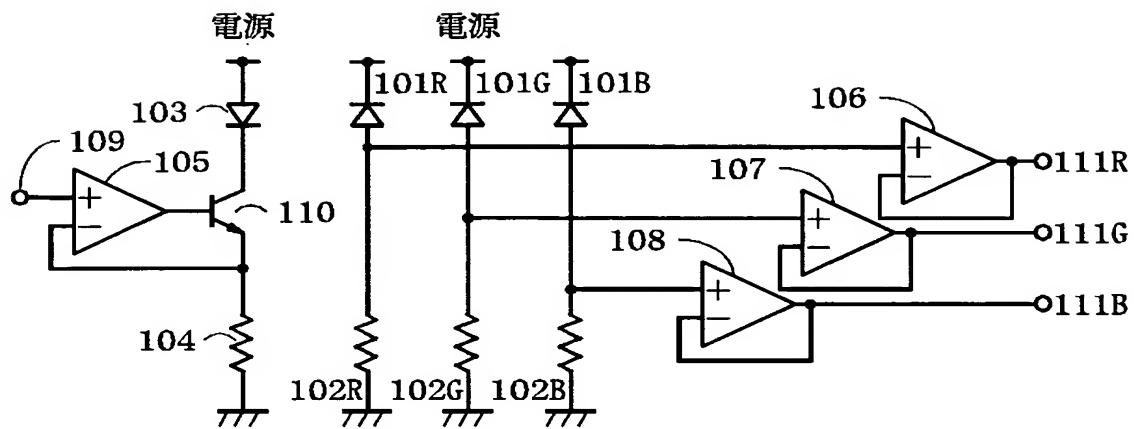
【書類名】

図面

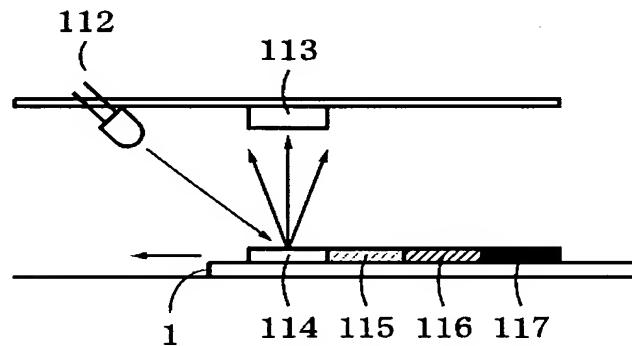
【図 1】



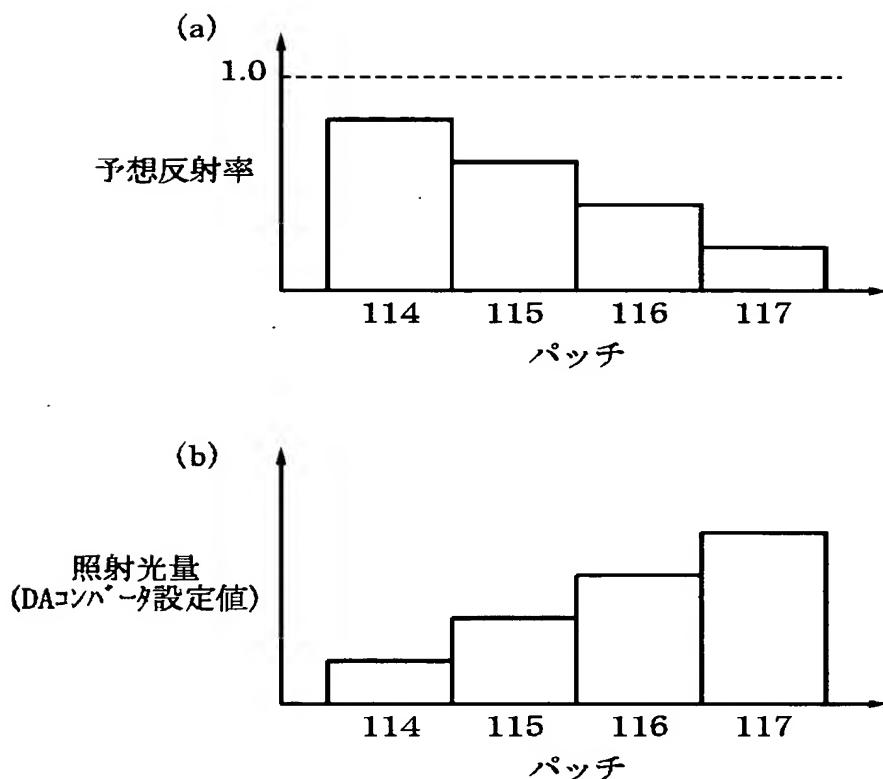
【図2】



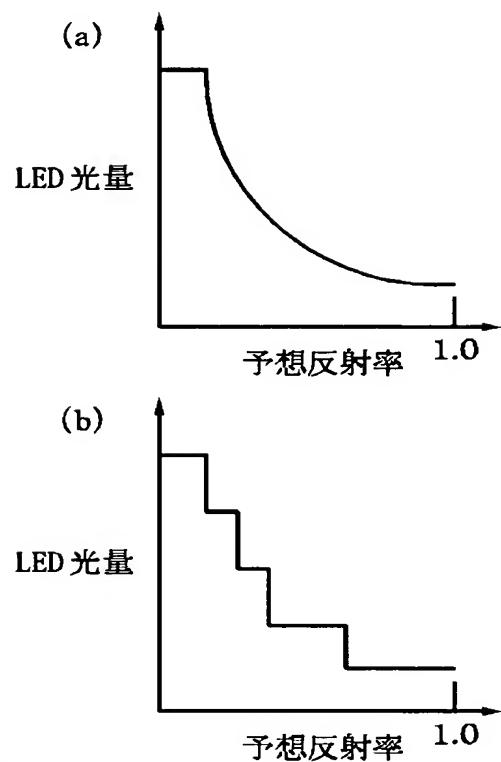
【図3】



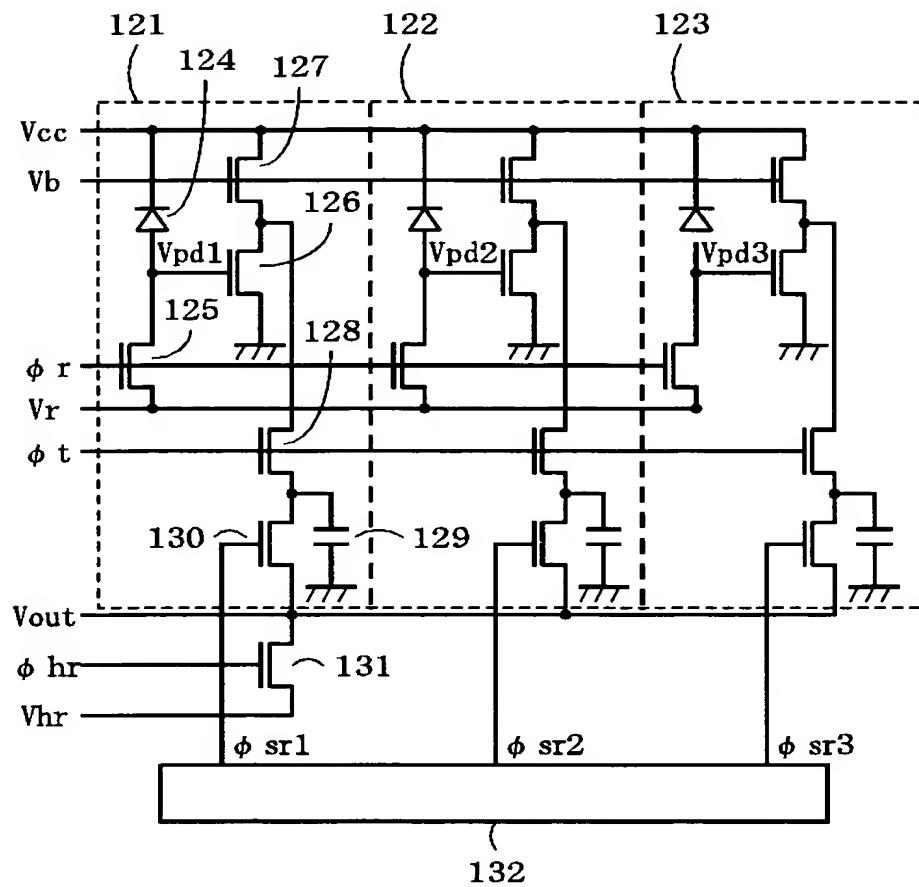
【図 4】



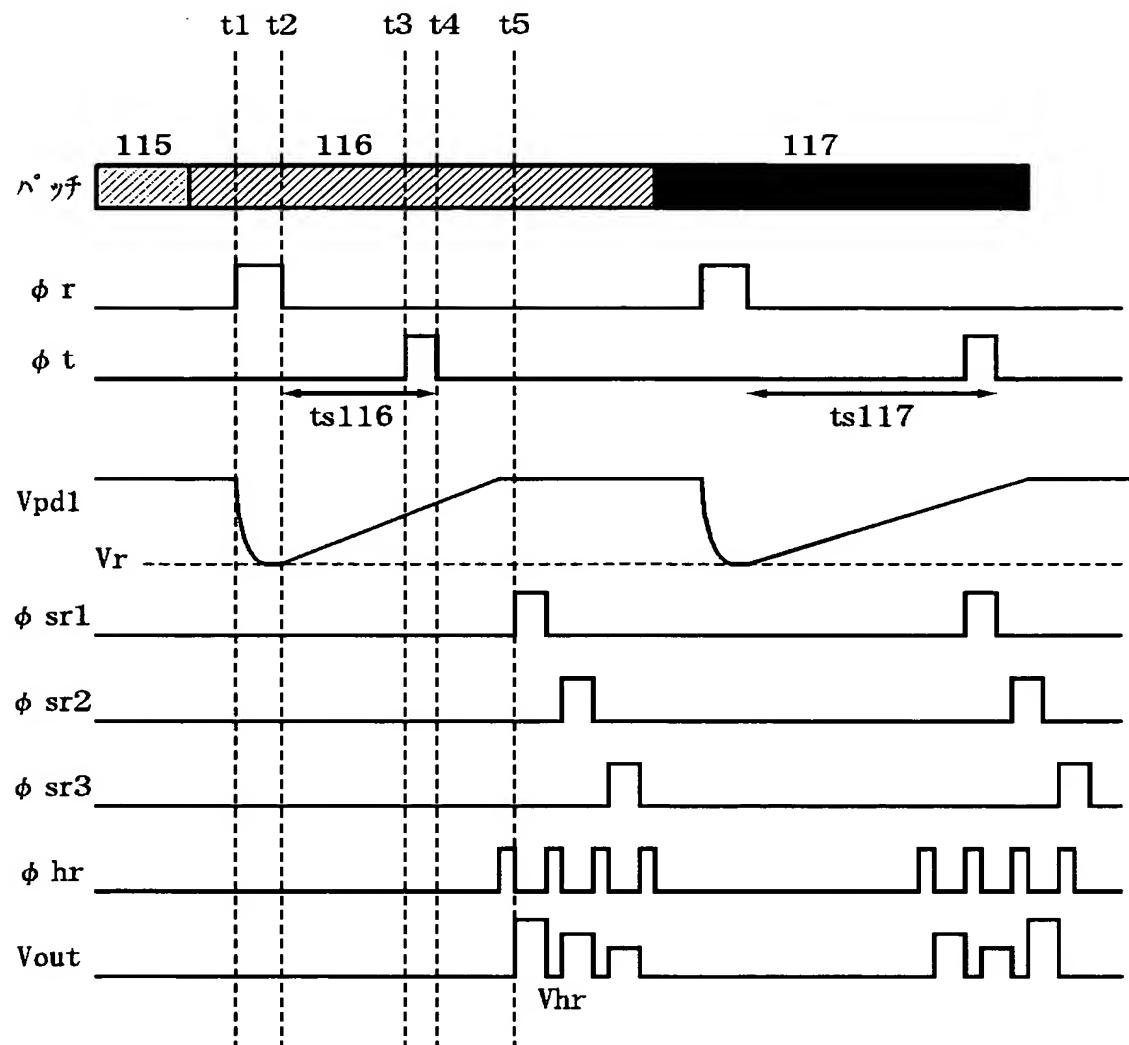
【図 5】



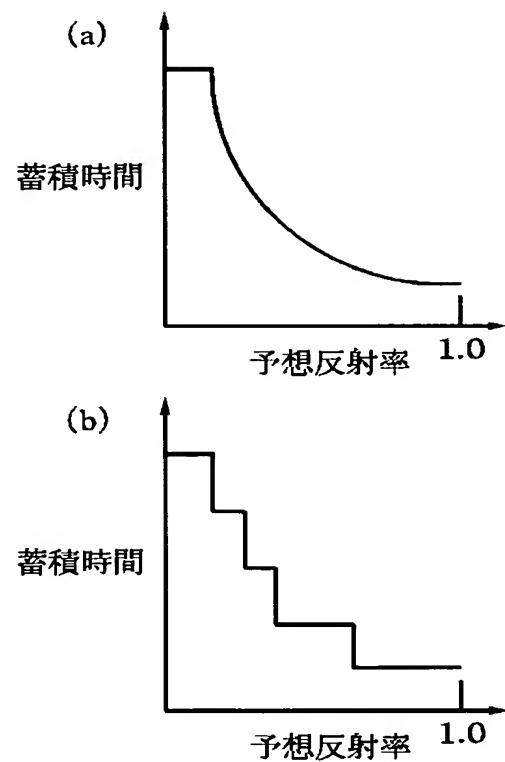
【図6】



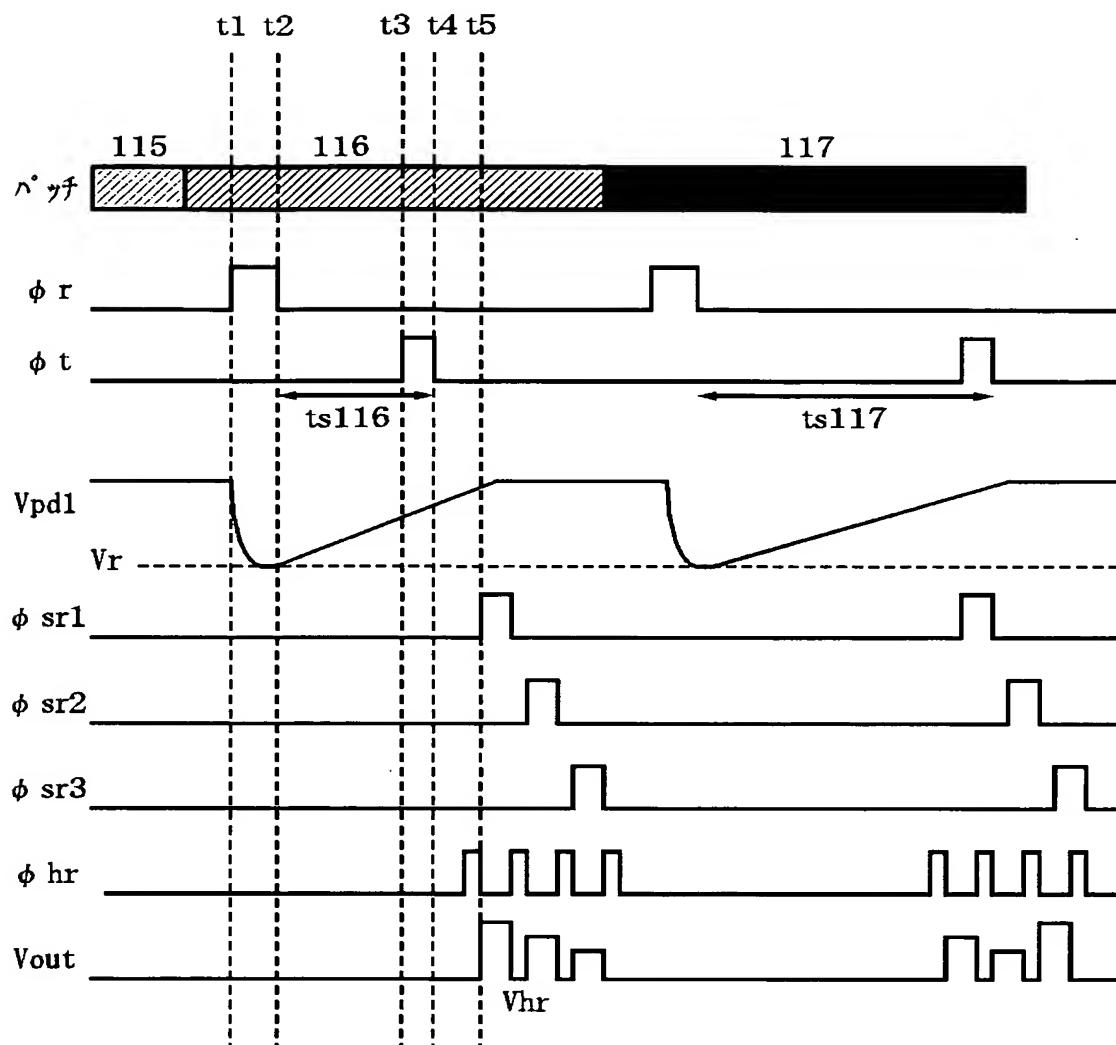
【図7】



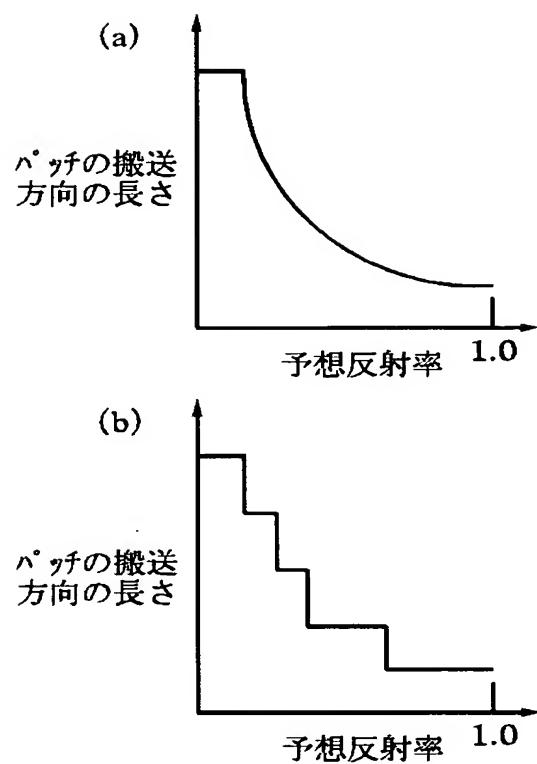
【図8】



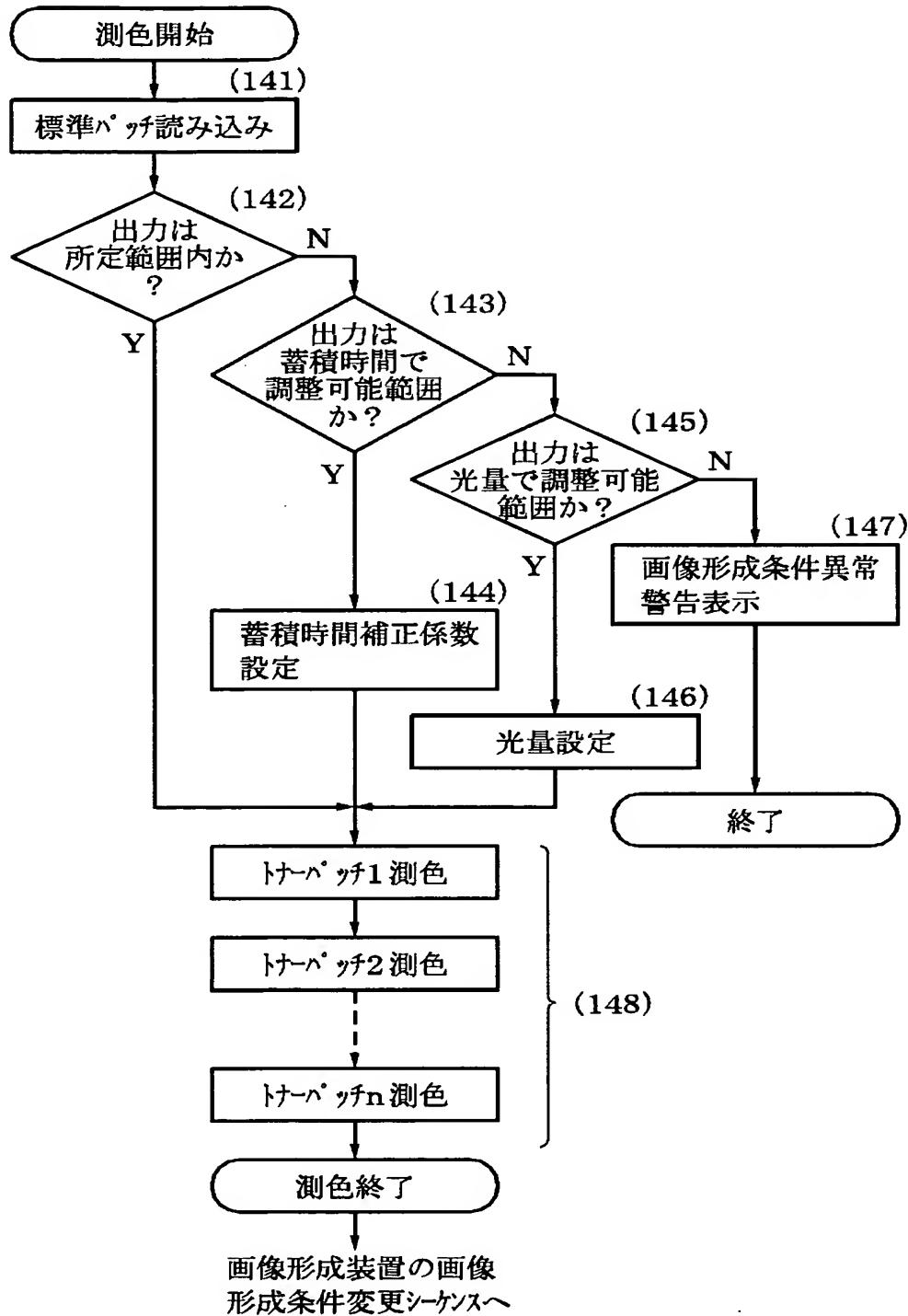
【図 9】



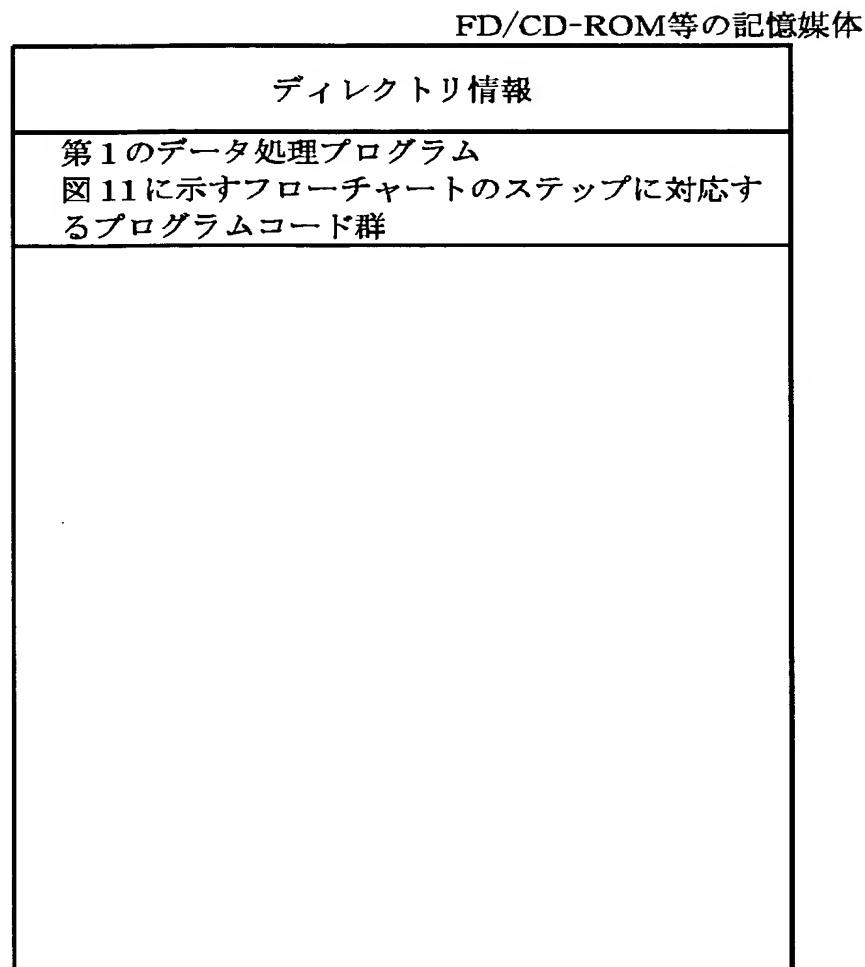
【図10】



【図11】

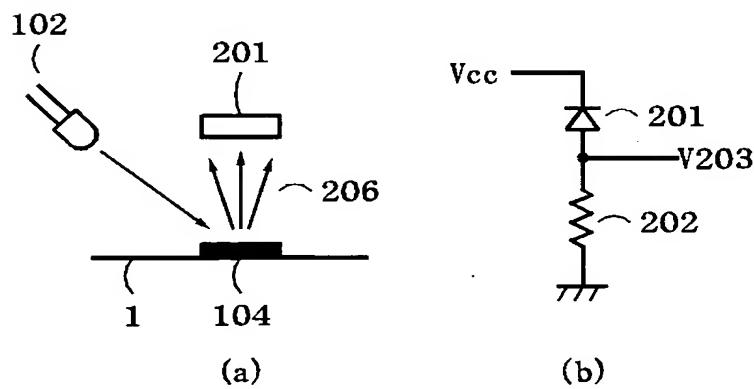


【図 12】

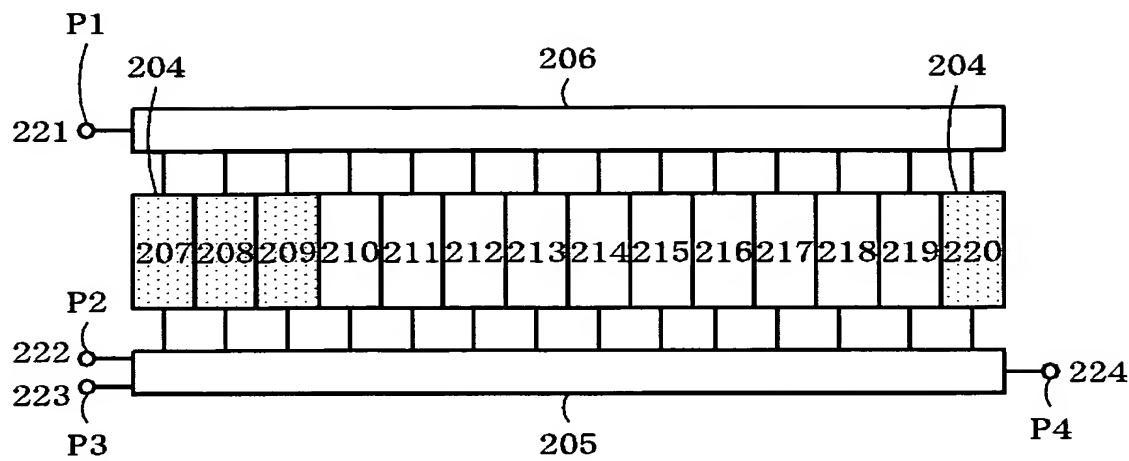


記憶媒体のメモリマップ

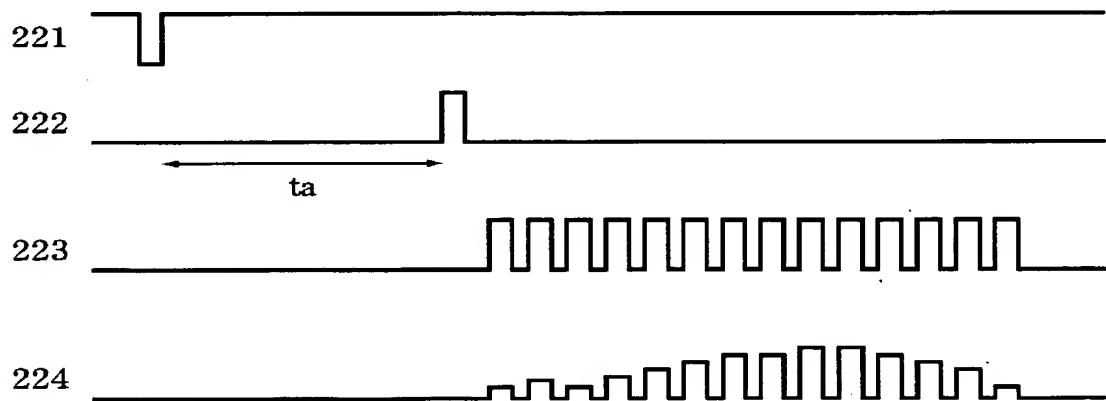
【図 13】



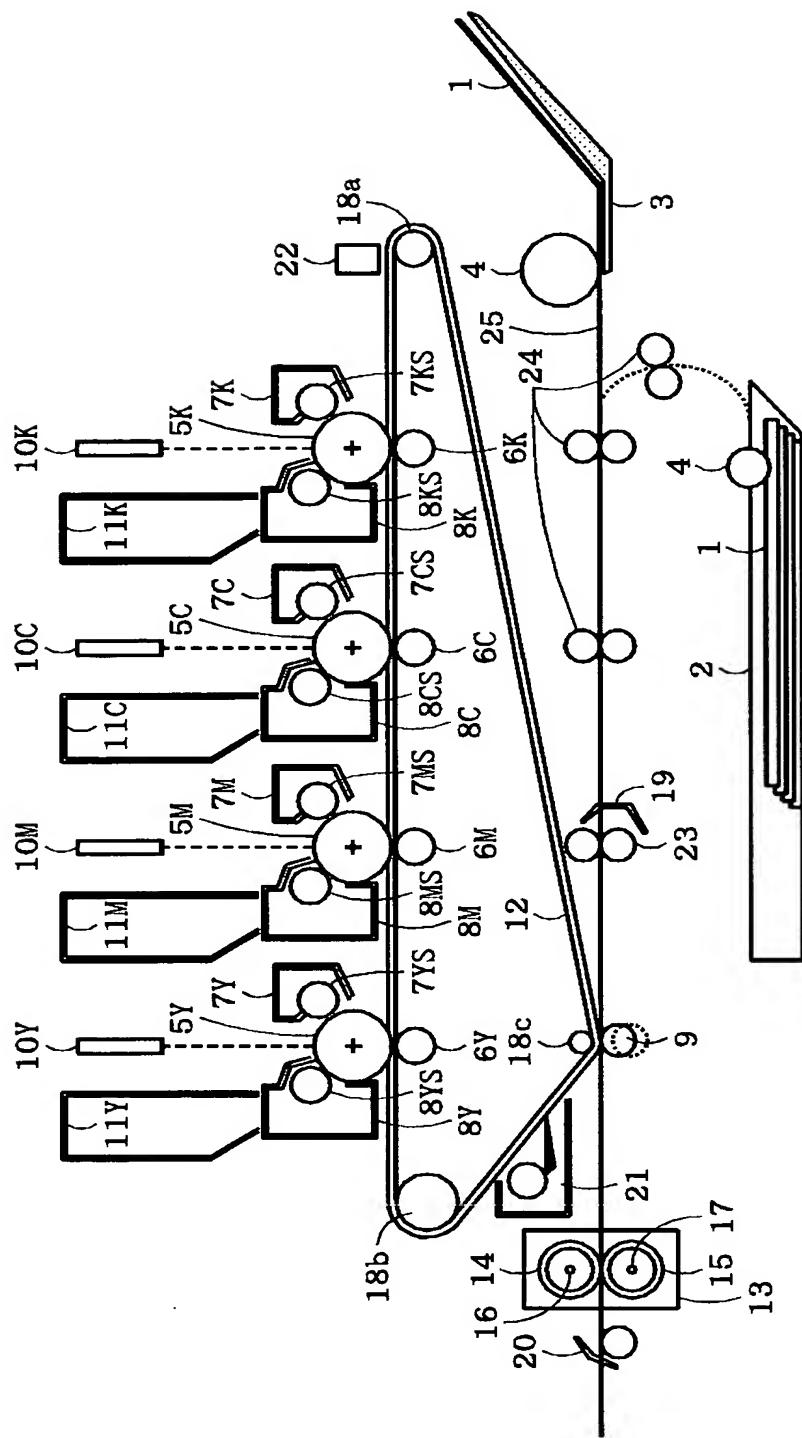
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各色画像の反射率に依らず、精度よく各色画像の測色を行い、検出対象の色画像の色味や濃度を正確に検出して、色再現性に優れたカラー画像を形成することである。

【解決手段】 白色LED103を発光させて色画像の反射光を検出する際に、検出対象の色画像の形成条件より予想される反射率に適応して測色条件を変えて反射光量をフォトダイオード101R, 101G, 101Bにより検出し、該検出される各色画像の反射光量から画像形成条件を調整する構成とする。

【選択図】 図2

特願 2003-033516

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社